



Рис. 2. Удельный седиментационный объем золы в жидкостях различной полярности

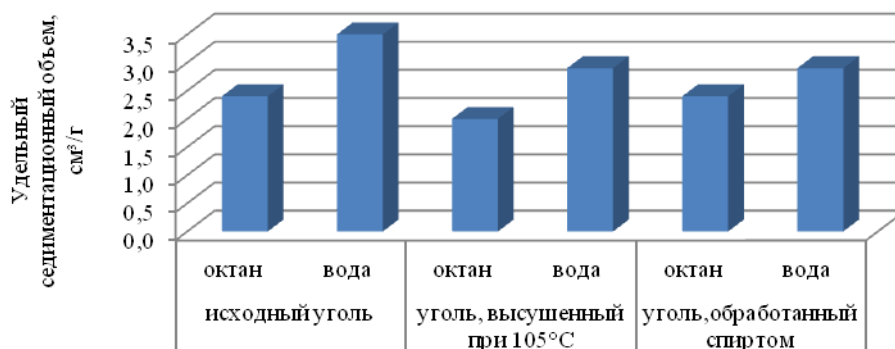


Рис. 3. Удельный седиментационный объем угля в жидкостях различной полярности

Таблица 1

Коэффициент смачивания золы и угля

Материал	Коэффициент смачивания, К
Исходная зола	0,84
Зола, высушенная при T = 105 °C	0,92
Исходный уголь	1,45
Уголь, высушенный при T = 105 °C	1,45
Уголь, обработанный спиртом	1,21

Полученные методом ГЖС гранулы в массовом соотношении У:З=(0–1):(1–0) исследовались на прочность на раздавливание в статических условиях, суммарный объем пор по адсорбции паров бензола и гранулометрический состав.

Литература

1. Бабенко С.А., Семакина О.К., Миронов В.М. и др. Гранулирование дисперсных материалов в жидких средах. – Томск: Изд. Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. – 346 с.
2. Воробьев В.А., Комар А.Г. Строительные материалы. – М.: Стройиздат, 1976. – 475 с.
3. Ксинтарис В.Н., Рекитар Е.А. Использование вторичного сырья и отходов в производстве. – М.: Экономика, 1983. – 167 с.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕЖАЛЫХ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ СЕВЕРСКОЙ ТЭЦ

А.А. Малахова

Научные руководители доцент О.И. Налесник, доцент Д.А. Горлушко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, Россия

Среди попутных продуктов промышленности одно из первых мест по объему выхода занимают золы и шлаки, образующиеся при сжигании угля, антрацита или горючих сланцев на тепловых электростанциях (ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС). По данным Агентства по прогнозированию балансов в электроэнергетике годовой выход золошлаковых материалов достигает примерно 30 – 40 млн. тонн. Большая их часть направляется в золоотвалы, которые занимают значительные территории, а так же являются одними из крупных источников загрязнения окружающей среды [4]. Вместе с тем, данные материалы являются уникальным ресурсом для полезного использования в различных отраслях: строительной, дорожной, сельскохозяйственной. Поэтому, проблема переполненности золоотвалов и отсутствие глобальной переработки золошлаковых материалов является актуальной на сегодняшний день.

Практически на всех электростанциях России топливо сжигают в пылевидном состоянии при температуре в котле от 1300 до 1700 °С. В процессе сжигания его органическая составляющая сгорает, а минеральная (несгорающая), в зависимости от способа улавливания и удаления, образует следующие продукты:

- зола-унос – тонкодисперсный материал (размер частиц от 3...5 до 100... 150 мкм), образующийся из минеральной части пылевидного топлива, улавливаемый специальными аппаратами из дымовых газов;
- шлак – агрегированные и сплавленные частицы золы размером от 0,15 до 40 мм;
- золошлаковая смесь – смесь золы-уноса и шлака, которая вместе с водой, при очистке золосборников, в виде пульпы сбрасывается в золоотвал.

Золошлаковые материалы вследствие большого разнообразия твердого топлива, способов их улавливания и удаления, различаются химическим и минералогическим составом, физическими свойствами и радиоактивностью [3]. Важнейшими из физических свойств являются: температура плавления, потеря массы при прокаливании, удельная поверхность, насыпная и истинная плотности материалов, содержание свободного СаО, содержание сернистых и сернокислых соединений, а так же зерновой или гранулометрический состав.

На применение золы и золошлаковых материалов в производстве строительных материалов и изделий существует целый ряд нормативных документов.

Так золошлаковые материалы могут применяться в качестве сырья для производства искусственных пористых заполнителей для легких бетонов и штукатурных растворов [5]. При этом, требования, предъявляемые к их зерновому составу следующие: содержание зерен золы и шлака размером менее 0,315 мм - 50–100%, размером более 5 мм - не более 15%.

Золы и золошлаковые смеси могут использоваться также в качестве минеральных порошков в составе асфальтобетона различных марок [2]. При этом по зерновому составу, они должны содержать: фракция менее 1,25 мм – не менее 95%, фракция менее 0,315 мм – не менее 80%, фракция менее 0,071 мм – не менее 60%.

Объектами исследования являются пробы золошлаковой смеси, взятые в разных частях золоотвала Северной ТЭЦ. Исследуемые золошлаковые материалы Северной ТЭЦ образуются при сжигании Кузбасского угля в пылевидном состоянии и поступают на золоотвал методом гидроудаления.

Проба первого объекта (рис. 1, а) была взята у самого края золоотвала – далеко от трубы гидроудаления. Проба второго объекта (рис. 1, б), наоборот – у самой трубы. Обе пробы для анализа были высушены и предварительно просеяны до фракции < 1 мм.

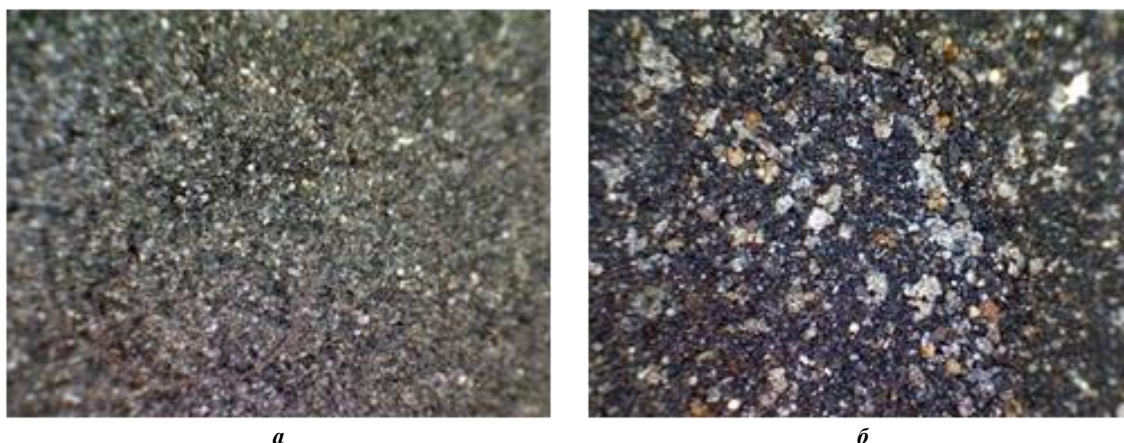


Рис.1. Золошлаковые материалы Северной ТЭЦ: а) Первый объект; б) Второй объект

Целью данной работы является определение гранулометрического состава лежалых золошлаковых материалов Северной ТЭЦ и анализ направлений их дальнейшего применения.

Был проведён ситовый анализ по методике [1]. Через набор сит (от 0,04 до 0,5 мм), установленный на вибростоле, были в течение 15–30 минут просеяны навески объектов исследования. Далее был определен гранулометрический состав золошлакового материала, результаты которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Гранулометрический состав золошлакового материала

Образец	Фракция							
	+0,5	-0,5+0,315	-0,315+0,25	-0,25+0,125	-0,125+0,1	-0,1+0,063	-0,063+0,04	-0,04
№1	0,329	0,279	0,203	3,751	3,644	8,327	11,182	72,282
№2	13,657	8,936	5,009	25,286	12,664	14,792	12,947	7,609

Как видно из таблицы материалы Северной ТЭЦ имеют значительные различия в зерновом составе, что разделяет и расширяет область их применения. Основной фракцией первого объекта исследований является фракция -0,04+0, второго – фракция -0,25+0,125.

Результаты сравнительного анализа гранулометрического состава золошлаковых материалов Северной ТЭЦ представлены на рис. 2.

Исходя из преобладания в первом объекте частиц крупностью менее 0,04 мм его можно отнести к золам-уноса. В составе второго объекта исследования содержится достаточное количество фракций шлакового песка, от 0,315 мм и выше 0,5 мм. Из этих параметров второй объект можно назвать зольной составляющей золошлаковой смеси.

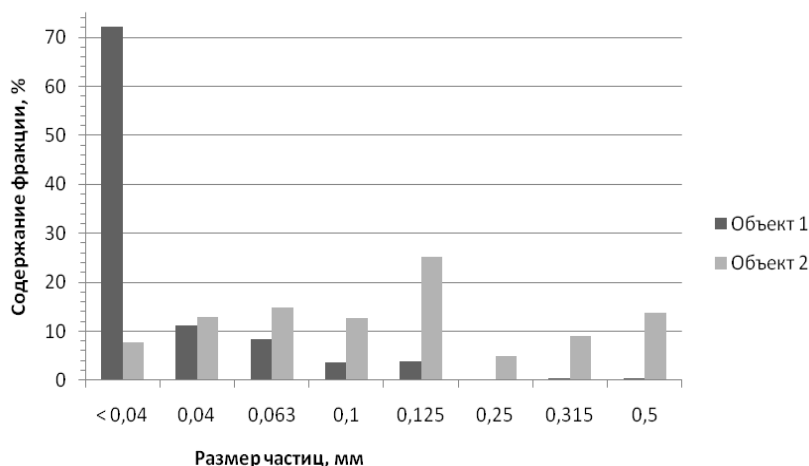


Рис. 2. Гранулометрический состав золошлаковых материалов Северной ТЭЦ

Лежалые золошлаковые материалы Северной ТЭЦ, по результатам анализа и выше приведённых требований, могут быть использованы:

1) Объект №1. Зола-унос:

- в строительной индустрии – как сырьё для лёгких бетонов и штукатурных растворов, в качестве пористых заполнителей;
- в дорожном строительстве, при сооружении земляного полотна, для устройства укрепленных оснований, в качестве заполнителя и минерального порошка в асфальтобетонах.

2) Объект №2. Зольная составляющая золошлаковой смеси:

- в строительной индустрии – как сырьё для лёгких бетонов и штукатурных растворов, в качестве пористых заполнителей.

Литература

1. ГОСТ 2093-82. Топливо твёрдое. Ситовой метод определения гранулометрического состава.. Введ. 01.01.1983. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 9128-97. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Введ. 01.01.1999. М.: ГУП ЦПП, 1998.
3. РД 34.9.603-88. Методические указания по организации контроля состава и свойств золы и шлаков, отпускаемых потребителям тепловыми электростанциями. Введ. 01.01.1989. М.: ВТИ, 1988.
4. Проблемы утилизации золошлаковых материалов [Электронный ресурс] // ТЭК и энергетика / По материалам <http://armtorg.ru/news/5676/>. 2014.
5. Капустин Ф.Л., Уфимцев В.М.. Российские стандарты по использованию золошлаков теплоэнергетики в производстве строительных материалов // Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование: Материалы II научно-практического семинара. – Москва, 2009. С. 57 – 64.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЖИДКОГО НАТРИЕВОГО СТЕКЛА И ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА НА ПРОЧНОСТЬ ГРАНУЛ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЗОЛЫ УГЛЕЙ МЕТОДОМ ВИБРОБРИКЕТИРОВАНИЯ

В.М. Мосина

Научный руководитель доцент Д.А. Горлушко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Вопросы о переработке отходов сжигания твердого топлива идут давно. На территории России работают 172 теплоэлектростанции на угольном топливе. В их золошлакоотвалах накоплено более 1,5 млрд. т. золошлаковых отходов. Площадь таких отвалов достигает 28 тыс. га. Уровень их утилизации в России составляет не более 8 % [2]. В стране сложилась такая ситуация, что переработка золы практически никому не выгодна. Гранулирование является оптимальным вариантом золошлакоудаления, поскольку обладает наилучшими экономическими показателями и перспективами по масштабной утилизации.